Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 103:29-39 (2014)

毛豆品種改良

周國隆

行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　　要

本計畫目的育成大莢豐產、莢色綠、食味品質佳、適合機械採收之毛豆品種，供加工冷凍及生鮮冷藏外銷用，以提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。毛豆「高雄 12 號」於 11 月 27 日國內大豆品種權 20 年審核通過，並且將「高雄 8 號、高雄 9 號、高雄 11 號」等 3 品種非專屬授權予產業界利用計 8 件。103 年度 (1) 計雜交 8 個組合成功，共獲得 F_1 種子 796 粒，並於 103 年秋裡作培育其 F_1 世代。(2) 102 年秋裡作培育 F_1–F_6 世代計有 43 個組合，並在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 1,228 單株。103 年春作在 F_5–F_6 世代 14 個組合中選出 1,582 單株。(3) 株行試驗採分季選拔，春、秋兩作各選出 120 及 100 個品系。(4) 第一年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 40 個品系及芋香 20 個品系。第二年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 15 個品系及芋香 12 個品系。第三年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香及芋香各 4 個品系。（5）新品系區域試驗，高屏兩個地區試驗結果，豆香品系以 KVS2736 品系表現最佳，其 102 年秋作之公頃合格莢產量 14,334 公斤，與對照品種高雄 9 號相近；103 年春作公頃合格莢產量 15,152 公斤，較高雄 9 號增產 43.6%。芋香品系以 KVA192 品系表現最佳，102 年秋作及 103 年春作之公頃合格莢產量為 12,853 及 11,075 公斤，較對照品種高雄 11 號分別增產 27.7%及 15.6%。

關鍵詞：芋香毛豆、雜交育種、單莢後裔法。

前　　言

毛豆 (*Glycine max* (L.) Merr., 2n=40) 即為大豆，一般為具大粒豆仁，適合鮮食的大豆品種。以 R6 綠莢成熟期為採收指標，即全株的鮮莢 80%達飽滿時採收，此時豆莢呈綠色帶有茸毛，故名為「毛豆」，中國稱為菜用大豆，日本稱為「枝豆 (エダマメ)」，英名為 vegetable soybean、green soybean 或 edamame。若以種子的種皮顏色來分類，可分為黃色種皮的黃豆，綠色種皮的青皮豆，黑色種皮的黑豆，褐色種皮的茶豆等。若以香氣來分類，可分為芋香毛豆及豆香毛豆。毛豆屬外銷型產業，2013 年栽培面積約為 9,286 公頃，年產量約為 69,877 公噸，契作面積為 7,403 公頃，年外銷量為 31,881 公噸，產值為 6,859 萬美元，創 20 年來第 2 高，較 2007 年大幅成長 72.3%，主要以加工冷凍毛豆為主，其中冷凍毛豆輸日外銷量為 27,935 公噸，產值為 60 億 8,091 萬日元，分別為中國及泰國輸日產品的 1.65 及 1.54 倍，已連續 6 年銷日冠軍。使得台灣毛豆產品未因日本加強農藥殘留檢定及進口量大幅減少，而受到影響，反而在日本的市占率從 2001 年的 29.4%提升至 2013 年的 39.9%，進口產值占有率從 2001 年的 33.1%提升至 2013 年的 42.1%，平均每公斤價格為 218 日元，較中國 183 日元價值高 19.1%，因此對提高加工業者及農民所得貢獻至鉅。台灣毛豆產品之外銷以日本及美國等先進國家為主要市場，這些

先進國家對食品衛生安全性非常重視。近年來中國大陸銷往日本之毛豆及菠菜等冷凍蔬菜，均被檢出農藥殘留容許量均超過安全標準，使中國大陸冷凍蔬菜輸日幾乎陷於停頓狀態，因此中國大陸 2001 年輸日冷凍毛豆為 44,958 公噸，至 2003 年僅剩 20,635 公噸，2004 年開始以低價競爭，至 2007 年恢復至 25,325 公噸，但較 2001 年仍減少 43.7%，2013 年輸日冷凍毛豆僅剩 20,285 公噸，較 2001 年減少 54.9%，衰退非常明顯。

台灣毛豆產業發展四十多年來，產品出口競爭力良好，主要以外銷日本及美國等先進國家為主要市場。本場為提昇台灣毛豆產品外銷競爭力，先後育成高雄選 1 號及高雄 2 號、3 號、5 號、6 號、7 號、8 號、9 號、10 號、11 號等 10 個優良品種，目前高雄 9 號品種深受外銷市場歡迎，為冷凍豆香毛豆產品之主力品種，而高雄 8 號具耐冷性，產量高，莢色及風味均佳，但莢果較小，是目前冬作生鮮冷藏毛豆產品之主力品種。毛豆「黑蜜丹波－高雄 7 號」品種除了可作為冷凍黑毛豆產品外，種子黑又大，媲美日本丹波黑品種，可加工製成蜜黑豆產品外銷日本。高雄 11 號具濃郁芋香味，產量高，莢色濃綠，風味佳，是目前冷凍芋香毛豆產品之主力品種。本計畫今後目標有二：一是育成大莢、豐產、莢色綠及食味品質佳、適合機械採收及冷凍加工外銷用品種；二是育成高產、高香氣的芋香毛豆品種或多用途目標之毛豆品種，供鮮莢冷凍加工及生鮮冷藏外銷用，以配合消費市場走向，提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。

材料與方法

一、人工雜交及 F_1 世代培育：

103 年度進行 6 個雜交組合，各雜交組合之親本特性及育種目標如表 1 所示。每一雜交組合之父本，依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7–10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫其 F_1 種子，並於 103 年秋裡作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

表 1. 毛豆 103 年度人工雜交組合之親本特性及育種目標

編 號	親 本 組 合	親 本 特 性	育 種 目 標
KVC1401	♀KVS1383	耐寒性佳、莢色綠、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂高雄 5 號	大莢、莢色濃綠	
KVC1402	♀高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1383	耐寒性佳、莢色綠、豐產	
KVC1403	♀黑五葉	大莢、中芋香味、種皮黑色	育成芋香黑毛豆品種
	♂高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	
KVC1404	♀高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	育成芋香茶豆品種
	♂香姬	中莢、濃芋香味、種皮茶色	
KVC1405	♀高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	育成芋香茶豆品種
	♂台南選 1 號	中莢、濃芋香味、種皮茶色	
KVC1406	♀高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	
KVC1401	♀KVS1383	耐寒性佳、莢色綠、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂高雄 5 號	大莢、莢色濃綠	
KVC1402	♀高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1383	耐寒性佳、莢色綠、豐產	

二、雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2–F_6 世代採用單莢後裔法 (Destro, 2003) 培育，僅淘汰不良或易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，並於 F_5–F_6 世代依據各雜交組合的育種目標，春、秋作於成熟時各進行優良單株選拔 1,500–2,000 個品系，供 104 年度株行試驗之材料。

三、株行試驗：

於 102 年秋裡作及 103 年春作進行，採分季選拔，田間採用順序排列，行長 2 公尺，單行區，行株距 45×15 公分，春、秋作各選取 100–120 個品系供 104 年度第一年品系試驗之材料。

四、新品系產量試驗：

(一)第一年試驗：

102 年秋作計有 KVS4211–KVS4333 等 123 個品系參試，103 年春作計有 KVS4334–KVS4480 等 147 個品系參試，因參試品系太多，春、秋兩作均採分組進行，每組均以高雄 9 號、高雄 11 號及高雄 12 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，2 重複，每小區 1 畦，每畦 2 行，行長 3 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子，化學肥料 (N-P_2O_5-K_2O) 施用量每公頃為 60-90-60 公斤，施肥方法以氮肥 35%及磷鉀肥全量作為基肥，其餘氮肥分別於播種後 15 天及結莢初期各施 30%及 35%，其餘田間管理採一般栽培法。生育期間調查發芽率、生長勢，開花期，綠莢採收日數、植株鮮重、總莢產量、合格莢產量、單株莢數與莢重、百莢重、合格莢率、鮮百粒重、剝實率、植株高度、結莢高度、分支數、主莖節數、倒伏性、莢色及食味品質等。

(二)第二年試驗：

由第一年品系試驗中選出一般豆香 34 個品系，依高產及大莢等特性分 A、B 兩組，每組 17 個品系，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。另選取具有芋香味之 15 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 2 畦，每畦 2 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第一年試驗。

(三)第三年試驗：

由第二年品系試驗中選出一般豆香 12 個品系參試，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。另選取具有芋香味之 12 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 3 畦，每畦 2 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第二年試驗。

五、新品系區域試驗：

103 年度為第二年新品系區域試驗，分別於 102 年秋作及 103 年春作進行。

(一)豆香新品系區域試驗：

在屏東、高雄兩地區進行，計有 KVS1474、KVS1673、KVS1677、KVS2456、KVS2458、KVS2603、KVS2736 等 7 個品系，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。

(二)芋香新品系區域試驗：

在屏東、高雄兩地區進行，計有 KVA125、KVA145、KVA173、KVA192、KVA195、KVA198 等 7 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。

以上兩組田間均採逢機完全區集設計，4 重複，行長 5 公尺，每畦 2 行，每小區 4 畦，行株距春、秋作 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期調查農藝性狀及鮮莢產量，並進行食味品質分析。

結果與討論

毛豆「高雄 12 號」於 11 月 27 日國內大豆品種權 20 年審核通過，並且將「高雄 8 號、高雄 9 號、高雄 11 號」等 3 品種非專屬授權予產業界利用計 8 件。

一、雜交及 F_1 世代培育：

103 年度計雜交 6 個組合如表 2 所示，共獲得 F_1 種子 796 粒，並於 103 年秋作培育其 F_1 世代。

二、雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2–F_6 世代採用單莢後裔法進行培育，試驗結果如表 3 所示。102 年秋裡作培育 F_1–F_6 世代計有 43 個組合，並在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 1,228 單株，供 103 年秋裡作株行試驗之材料。103 年春作在 F_5–F_6 世代 14 個組合中選出 1,582 單株，供 104 年春作株行試驗之材料。

三、株行試驗：

採分季選拔，試驗結果如表 4 所示。102 年秋裡作於 831 個品系中選出 KVS4481 等 123 個優良品系供 103 年秋作第一年品系試驗之材料。103 年春作於 937 個品系中選出 KVS4601 等 123 個優良品系供 104 年春作進行第一年品系試驗之材料。

四、新品系產量試驗：

(一)第一年品系試驗：

102 年秋裡作計有 KVS4211–KVS4333 等 123 個品系參試，103 年春作計有 KVS4334–KVS4480 等 147 個品系參試，因參試品系太多採分組進行。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出一般豆香毛豆 40 個品系及芋香毛豆 20 個品系參加 104 年度第二年品系試驗。

(二)第二年品系試驗：

102 年秋裡作及 103 年春作計有一般豆香 34 個品系參試分 A、B 兩組進行，綜合春、秋兩作試驗結果評估選出 15 個品系參加 104 年度第三年品系試驗。芋香毛豆計有 15 個品系參試，綜合春、秋兩作試驗結果評估選出 12 個品系參加 103 年度第三年品系試驗。

表 2. 毛豆 103 年度各雜交組合及其穫得 F_1 種子數

組合代號	親 本 組 合	獲得 F_1 種子數
KC1401	KVS1383 × 高雄 5 號	139
KC1402	高雄 9 號× KVS1383	99
KC1403	黑五葉 × 高雄 11 號	77
KC1404	高雄 11 號 × 香姬	170
KC1405	高雄 11 號 × 台南選 1 號	189
KC1406	高雄 9 號 × 高雄 11 號	122
合計		796

表 3. 毛豆各雜交組合之 F_1–F_6 世代培育組合數

世代	組 合 代 號	組合數	獲選單株數
102 年秋裡作			
F_1	KVC1301–1308	8	
F_2	KVC1201–1208	8	
F_3	KVC1101–1108	8	
F_4	KVC1001–1008	8	
F_5	KVC0901–0908	6	615
F_6	KVC0801–0808	5	613
	合 計	43	1,228
103 年春作			
F_5	KVC1101–0808	8	1,124
F_6	KVC0901–1007	6	458
	合 計	11	1,582

表 4. 毛豆各雜交組合株行試驗之獲選系統數

世代	組合代號	組合數	參試品系	初選品系	複選品系
101 年秋裡作					
F_6	KVC0801–0808	7	368	135	50
F_7	KVC0601–0705	7	463	177	73
	合 計	14	831	312	123
102 年春作					
F_6	KVC0901–0908	6	449	137	-
F_7	KVC0801–0808	5	488	149	-
	合 計	11	937	286	123

(三)第三年品系試驗：

1. 有 12 個品系參試，試驗結果如表 5 所示。102 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVS3871 品系之 17,451 公斤最高，較對照種高雄 9 號增產 27.1%。百莢重以 KVS3871 品系之 427 公克最高，與高雄 9 號相近，較對照種高雄 12 號增加 113 公克。合格莢率以 KVS3876 品系之 91.3%及 KVS3532 品系之 91.1%較高，與高雄 9 號及高雄 12 號相近。103 年春作之公頃合格莢產量以 KVS3740 品系之 22,470 公斤及 KVS3810 品系之 19,066 公斤較高，較對照種高雄 9 號分別增產 55.1%及 31.6%。百莢重以 KVS3871 品系之 339 公克最高，較高雄 9 號減少 34 公克，較對照種高雄 12 號增加 35 公克。合格莢率以 KVS3740 品系之 90.1%最高，較高雄 9 號增加 8.0%，與高雄 12 號相近。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出 3–4 個優良品系參加區域試驗。

表 5. 豆香毛豆第三年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產　量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
102 年秋裡作											
KVS3722	67	12535	91.3	287	28.0	68.4	88.4	42.3	54.0	43.5	15.0
KVS3740	75	11585	84.4	334	23.5	65.8	84.7	48.6	77.2	39.7	14.1
KVS3810	67	11489	83.7	305	23.9	62.8	87.9	41.5	57.7	41.0	14.0
KVS3812	75	13779	100.4	375	23.8	74.7	89.1	51.0	88.1	40.5	13.7
KVS3815	75	13248	96.5	372	22.1	71.7	89.2	53.6	89.7	41.1	14.3
KVS3824	75	12802	93.2	342	24.1	70.8	87.2	50.9	80.9	38.6	14.0
KVS3532	72	13663	99.5	317	26.3	72.3	91.1	47.8	68.2	42.1	14.2
KVS3871	66	17451	127.1	427	27.0	96.7	87.1	41.9	80.7	41.2	14.4
KVS3876	74	11702	85.2	290	23.5	61.7	91.3	53.0	69.1	47.3	14.9
KVS3889	71	10350	75.4	349	18.8	57.6	85.9	49.1	78.1	32.0	10.8
KVS3936	65	7631	55.6	350	15.6	45.6	80.5	49.0	79.3	32.7	13.5
KVS3937	66	13402	97.6	416	20.6	73.7	87.9	43.8	81.4	41.9	15.5
高雄 9 號	68	13730	100.0	414	21.6	75.1	88.3	44.7	85.3	39.8	13.8
高雄 12 號	71	11191	81.5	314	20.9	58.4	92.3	59.6	79.2	45.0	16.8
台亞 2 號	75	13791	100.4	361	29.9	87.7	75.6	43.2	72.5	47.8	13.5
LSD 5%	－	2436	－	21	6.7	18.7	5.3	3.4	7.2	3.8	2.1
LSD 1%	－	3393	－	28	9.0	25.6	7.0	4.5	9.6	5.0	2.8
103 年春作											
KVS3722	84	13169	90.9	295	33.3	81.9	83.8	55.4	73.0	36.6	10.8
KVS3740	84	22470	155.1	307	48.9	129.6	90.1	55.8	76.2	41.6	11.9
KVS3810	84	19066	131.6	314	43.0	114.6	86.6	55.5	77.3	39.8	11.1
KVS3812	84	13974	96.5	275	35.1	81.8	88.6	55.7	68.0	38.2	10.3
KVS3815	84	17177	118.6	301	38.8	100.8	88.4	54.2	74.3	39.9	11.8
KVS3824	84	18886	130.4	308	43.0	112.1	87.1	53.5	72.5	38.3	10.8
KVS3532	84	12331	85.1	287	32.2	75.1	84.9	48.9	62.2	35.4	11.2
KVS3871	79	9104	62.8	339	20.8	58.4	81.1	48.4	73.4	29.0	10.2
KVS3876	84	11360	78.4	260	29.7	67.1	87.8	52.4	63.3	39.7	10.1
KVS3889	82	13126	90.6	327	30.6	82.5	82.7	56.6	87.9	37.0	11.4
KVS3936	84	7966	55.0	248	24.5	50.1	82.2	54.3	65.3	35.7	10.8
KVS3937	79	13148	90.8	408	27,8	89.1	76.5	48.6	91.5	32.5	12.4
高雄 9 號	79	14487	100.0	373	29.0	91.6	82.1	48.1	80.4	38.4	13.1
高雄 12 號	82	18555	128.4	304	40.4	106.7	90.4	62.3	83.8	46.2	11.5
台亞 2 號	84	17337	119.7	309	46.1	114.8	78.5	44.0	62.9	47.7	11.9
LSD 5%	－	3236	－	25	7.1	20.6	6.0	3.8	10.1	4.4	1.5

秋裡作播種日期：102 年 10 月 14 日；採收日期：102 年 12 月 20 日至 28 日。
春作播種日期：103 年 2 月 20 日；採收日期：103 年 5 月 10 日至 5 月 15 日。

2. 有 12 個品系參試，試驗結果如表 6 所示。102 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVA262 品系之 13,232 公斤及 KVA296 品系之 12,934 公斤較高，較對照種高雄 11 號分別增產 49.4%及 46.0%。百莢重以 KVA287 品系之 333 公克最高，較高雄 11 號及黑五葉分別增加 34 及 23 公克。合格莢率以 KVA296 品系之 92.7%及 KVA290 品系之 91.8%較高，較高雄 11 號分別增加 8.3%及 7.4%。剝實率以 KVA261 品系之 61.7%最高，較高雄 11 號增加 15.7%。102 年春作之公頃合格莢產量以 KVA296 品系

表 6. 芋香毛豆第三年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品 系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產 量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
102 年秋裡作											
KVA261	72	10595	119.6	254	30.4	63.3	81.0	61.7	78.2	34.0	13.2
KVA262	76	13232	149.4	271	34.1	78.2	81.7	59.4	73.9	37.7	13.3
KVA264	67	10591	119.6	230	29.5	58.6	87.0	48.7	52.2	41.4	13.7
KVA274	74	8834	99.7	263	22.4	49.3	86.6	56.2	67.7	38.2	14.0
KVA275	66	9083	102.5	321	20.9	54.1	80.7	49.2	74.3	42.6	13.7
KVA278	71	8841	99.8	256	22.8	49.8	85.6	54.8	64.6	40.4	15.6
KVA279	75	10669	120.4	307	22.5	59.7	86.1	55.0	78.2	37.8	12.3
KVA285	66	9919	112.0	238	26.2	54.4	88.4	54.4	57.5	40.9	15.7
KVA287	67	9753	110.1	333	23.6	61.1	76.4	47.9	73.4	43.6	14.0
KVA290	74	9038	102.0	232	22.8	47.5	91.8	58.4	61.5	40.5	14.0
KVA294	72	11438	129.1	229	29.6	60.9	90.6	53.9	52.6	50.5	17.2
KVA296	75	12934	146.0	273	27.7	67.3	92.7	55.0	60.8	50.0	17.2
黑五葉	64	5977	67.5	310	15.4	37.3	77.0	45.5	66.7	31.0	13.8
香姬	64	7538	85.1	283	19.0	43.9	82.7	51.5	68.9	31.1	12.8
高雄 11 號	65	8859	100.0	299	19.7	50.8	84.4	46.0	62.7	47.5	15.3
LSD 5%	—	1965	—	18	7.1	14.5	4.1	3.6	5.9	5.7	2.1
LSD 1%	—	2564	—	25	9.5	19.4	5.5	4.8	7.9	7.6	2.8
103 年春作											
KVA261	84	8672	67.5	204	35.7	57.4	73.7	63.0	66.6	31.7	10.4
KVA262	84	10490	81.6	248	30.5	63.0	79.8	56.1	65.7	32.0	12.0
KVA264	84	9442	73.5	251	27.7	58.2	78.3	48.5	57.4	30.2	9.0
KVA274	63	12195	94.9	241	37.9	72.5	81.4	54.4	59.5	32.3	10.5
KVA275	82	11038	85.9	263	30.1	65.2	81.7	54.1	66.1	32.1	11.0
KVA278	84	7646	59.5	232	25.5	48.2	76.4	58.5	63.8	28.3	10.8
KVA279	84	10474	81.5	202	34.2	59.2	85.4	50.9	46.2	30.1	9.2
KVA285	79	13381	104.1	272	32.1	76.3	84.4	53.9	66.3	38.8	11.3
KVA287	79	12299	95.7	303	31.8	77.5	76.9	51.6	71.2	37.0	11.2
KVA290	84	11009	85.6	214	35.8	63.8	83.3	57.7	55.8	29.9	9.5
KVA294	84	19320	150.3	220	48.9	98.9	94.3	54.5	51.2	44.9	12.4
KVA296	84	22509	175.1	242	52.1	116.8	92.9	56.0	55.6	52.2	13.0
黑五葉	79	8839	68.8	363	18.1	54.3	78.7	51.3	84.3	31.3	11.8
香姬	77	8520	66.3	255	25.5	52.4	78.2	54.6	66.1	31.0	11.4
高雄11 號	77	12854	100.0	297	28.5	73.8	83.8	50.6	68.8	41.4	12.1
LSD 5%	—	2671	—	22	6.3	12.6	5.8	3.6	8.1	3.5	1.4
LSD 1%	—	3572	—	30	8.4	16.8	7.8	4.9	10.9	4.6	1.8

秋裡作播種日期：102 年 10 月 14 日；採收日期：102 年 12 月 20 日至 27 日。
春作播種日期：103 年 2 月 20 日；採收日期：103 年 4 月 29 日至 5 月 10 日。

之 22,509 公斤及 KVA294 品系之 19,320 公斤較高，較對照種高雄 11 號分別增產 75.1%及 50.3%。百莢重以 KVA287 品系之 303 公克最高，與高雄 11 號相近，但較對照種黑五葉減少 60 公克。合格莢率以 KVA294 品系之 94.3%及 KVA296 品系之 92.9%較高，較高雄 11 號分別增加 10.5%及 9.1%。剝實率以 KVA261 品系之 63.0%最高，較高雄 11 號增加 12.4%。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出 3~4 個優良品系參加區域試驗。

五、新品系區域試驗：

(一) 豆香新品系區域試驗：

103 年度為第二年區域試驗有 10 品系（種）參試，其試驗結果如表 7 所示。高屏兩個地區 102 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVS2736 品系之 14,334 公斤較高，與對照品種高雄 9 號相近。百莢重以 KVS1677 品系之 393 公克最高，與高雄 9 號相近。合格莢率以 KVS2736 品系之 92.7%及 KVS2603 品系之 92.3%較高，較高雄 9 號分別增加 8.5%及 8.1%。103 年春作之公頃合格莢產量以 KVS2736 品系之 15,152 公斤及 KVS1474 品系之 12,382 公斤較高，較對照品種高雄 9 號

表 7. 豆香毛豆新品系第二年區域試驗各地區之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	合格莢產量 (kg/ha)			產量指數 (%)	百莢重 (g)			合格莢率 (%)		
	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均		屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均
102 年秋裡作										
KVS1474	10794	16225	13510	101.2	301	324	313	92.9	89.1	91.0
KVS1673	13272	14154	13713	102.8	358	360	359	92.7	87.9	90.3
KVS1677	10517	13991	12254	91.8	412	373	393	91.0	92.2	91.6
KVS2456	11875	14933	13404	100.4	326	319	323	88.6	86.0	87.3
KVS2458	12091	14144	13118	98.3	356	369	363	89.8	85.7	87.8
KVS2603	9335	14421	11878	89.0	323	296	310	93.3	92.3	92.8
KVS2736	11660	17008	14334	107.4	350	324	337	91.9	92.7	92.3
高雄 9 號	11296	15393	13345	100.0	380	381	381	88.2	84.2	86.2
高雄 12 號	10574	16283	13429	100.6	319	309	314	94.6	91.4	93.0
台亞 2 號	11792	10205	10999	82.4	363	332	348	81.2	77.6	79.4
LSD 5%	2505	2760			35	23		2.7	3.7	
LSD 1%	3382	3726			47	31		4.1	5.0	
103 年春作										
KVS1474	14070	10694	12382	117.3	306	298	302	91.4	88.6	90.0
KVS1673	13384	8608	10996	104.2	313	290	302	88.3	84.7	86.5
KVS1677	8586	8137	8362	79.2	388	318	353	87.0	88.6	87.8
KVS2456	12343	7407	9875	93.6	355	275	315	81.4	74.8	78.1
KVS2458	8805	9038	8922	84.6	342	338	340	79.4	77.6	78.5
KVS2603	8951	7748	8350	79.1	302	259	281	83.0	86.3	84.7
KVS2736	19152	11151	15152	143.6	342	313	328	92.0	88.3	90.2
高雄 9 號	12717	8386	10552	100.0	373	328	351	82.3	76.9	79.6
高雄 12 號	15449	9208	12329	116.8	319	291	305	88.3	81.9	85.1
台亞 2 號	11658	6925	9292	88.1	321	290	306	74.8	69.6	72.2
LSD 5%	2946	1988			38	23		3.6	4.2	
LSD 1%	3978	2684			51	31		4.9	5.7	

秋裡作播種日期：屏東 102 年 10 月 14 日；高雄 102 年 9 月 16 日。
春作播種日期：屏東 103 年 2 月 20 日；高雄 103 年 2 月 6 日。

分別增產 43.6%及 17.3%。百莢重以 KVS1677 品系之 353 公克最高，與高雄 9 號相近。合格莢率以 KVS2736 品系之 90.2%及 KVS1474 品系之 90.0%較高，較高雄 9 號分別增加 10.6%及 10.4%。

(二) 芋香新品系區域試驗：

103 年度為第二年區域試驗有 10 品系（種）參試，其試驗結果如 8 所示。高屏兩個地區 102 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVA173 品系之 12,853 公斤最高，較對照品種高雄 11 號增產 27.7%。百莢重以 KVA198 品系之 358 公克最高，較高雄 11 號增加 54 公克。合格莢率以 KVA198 品系之 89.3%及 KVA192 品系之 88.4%較高，較高雄 11 號分別增加 5.4%及 4.8%。103 年春作之公頃合格莢產量以 KVA173 品系之 11,098 公斤 KVA192 品系之 11,075 公斤較高，較對照品種高雄 11 號分別增產 15.8%及 15.6%。百莢重以 KVA198 品系之 370 公克最高，較高雄 11 號增加 75 公克。合格莢率以 KVA192 品系之 86.3%最高，較高雄 11 號增加 7.3%。

表 8. 芋香毛豆新品系第二年區域試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	合格莢產量 (kg/ha)			產量指數 (%)	百莢重 (g)			合格莢率 (%)		
	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均		屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均
102 年秋裡作										
KVA125	6491	9278	7885	78.3	284	298	291	84.1	81.0	82.6
KVA145	9241	12493	10867	108.0	281	272	277	85.0	80.0	82.5
KVA173	10179	10690	10435	103.7	248	267	258	89.0	83.0	86.0
KVA192	11645	14061	12853	127.7	318	310	314	89.5	87.3	88.4
KVA195	7108	9699	8404	83.5	296	304	300	81.3	78.8	80.1
KVA198	9533	12920	11227	111.5	383	333	358	89.0	89.5	89.3
TS93-21Br	8034	8781	8408	83.5	315	313	314	84.9	78.1	81.5
高雄 11 號	9563	10566	10065	100.0	293	315	304	87.9	79.2	83.6
黑五葉	6268	10794	8546	84.9	333	294	314	79.5	83.4	81.5
香姬	7237	9110	8174	81.2	259	251	255	86.6	84.9	85.8
LSD 5%	1725	2288			24	19		4.6	4.0	
LSD 1%	2329	3089			32	25		6.1	5.4	
103 年春作										
KVA125	8453	6313	7383	77.0	355	255	305	76.9	75.0	76.0
KVA145	9818	6913	8366	87.3	324	243	284	74.4	73.6	74.0
KVA173	13668	8319	11098	115.8	274	260	267	81.5	76.6	79.1
KVA192	13622	8528	11075	115.6	303	286	295	87.6	85.0	86.3
KVA195	10445	7284	8865	92.5	343	273	308	78.0	73.6	71.8
KVA198	10798	9141	9970	104.0	420	320	370	82.9	81.8	82.4
TS93-21Br	9850	7326	8588	89.6	343	279	311	80.1	76.3	78.2
高雄 11 號	11762	7404	9583	100.0	311	279	295	80.6	77.3	79.0
黑五葉	8432	7717	8075	84.3	381	272	327	77.7	74.0	75.9
香姬	9922	6467	8195	85.5	271	244	258	82.1	81.5	81.8
LSD 5%	1874	1271			26	15		3.9	4.8	
LSD 1%	2530	1716			35	20		5.2	6.4	

秋裡作播種日期：屏東 102 年 10 月 14 日；高雄 102 年 9 月 16 日。
春作播種日期：屏東 103 年 2 月 20 日；高雄 103 年 2 月 6 日。

引用文獻

王連錚、王金陵。1992。大豆遺傳育種學。科學出版社。中國。

李穎宏、周國隆、陳正敏、龔賢鳳。2010。毛豆品種(系)及栽培地區對異黃酮之影響。 高雄區農業改良場研究彙報 18(1):26–52。

吳昭慧、連大進、王仕賢。2004。毛豆台南選 1 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 44:24–42。

吳昭慧、連大進、顏妙容。2008。毛豆台南亞蔬 2 號育成。台南區農業改良場研究彙報 52:25–40。

周國隆。2004。毛豆大農場機械化生產技術。高雄區農技報導 54:1–7。

周國隆。2008。毛豆外銷生力軍-高雄 9 號(綠晶)。高雄區農技報導 93:1–15。

周國隆。2009。毛豆外銷專區成效斐然。高雄區農業專區 70:14–16。

周國隆。2013。毛豆種子異黃酮含量變異之研究。國立嘉義大學農學博士論文 p.1–110。

周國隆。2014。芋香毛豆「高雄 11 號-香蜜」茶豆。高雄區農技報導 120:1–18。

周國隆、鄭士藻。2004。毛豆「綠蜜－高雄 6 號」品種之育成。高雄區農業改良場研究彙報 15(1):18–35。

周國隆、鄭士藻。2008。毛豆「黑蜜丹波－高雄 7 號」品種之育成。高雄區農業改良場研究彙報 19(2):1–19。

周國隆、劉啟東、李瑞興、李穎宏。2013。不同基因型與環境對毛豆鮮籽粒異黃酮含量的影響。作物、環境與生物資訊 10:123–130。

周國隆、劉啟東、李穎宏、李瑞興。2013。毛豆種原鮮籽粒的異黃酮含量變異之研究。台灣農學會報 14:387-401。

紀佩姍、周國隆、李瑞興、侯新龍。2008。利用 ISSR 分子標誌分析毛豆品種（系）間之遺傳歧異度。嘉大農林學報 5(2):74–90。

馬育華。1993。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。

陳庚鳳。1993。毛豆莢果特性之研究。國立中興大學農藝系博士論文。

湯文通、陳鎮和。1958。大豆交配技術。台灣大學農學院研究報告 5(2):1–5。

鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 6 號。高雄區農技報導 40:1–4。

鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 7 號。高雄區農技報導 42:1–4。

鄭士藻、周國隆。2003。適合冬季栽培毛豆新品種「冬蜜－高雄 8 號」。高雄區農技報導 46:1–4。

蓋鈞鎰。1990。大豆育種應用基礎和技術研究進展。江蘇科學技術出版社。中國。

小板方人。2003。冷凍えだ豆の製造方法。エダマメ研究会報 1(1):17–20。

江頭宏昌、新田麻子、森田敦雄、佐京里美、赤澤經也。2003。ダダチャ豆系統の変遷。エダマメ研究会報 1(1):25–29。

近江　公。2003。エダマメ品種の市場性と改良動向の変遷。エダマメ研究会報 1(1):30–31。

赤澤經也、高橋秀典、柳澤康博。2003。ダダチャ豆の品質。エダマメ研究会報 1(1):10-12。

岩見田慎二。2003。エダマメの品種改良（概說）。エダマメ研究会報 1(1):22–24。

宮本誠、京啟一、岸本基南、松山善之助、中川勝也。1994。丹波黒大豆の消費性向。兵庫農技研報（農業）42:67–62。

廣田智子。2003。丹波黒大豆エダマメの品質。エダマメ研究会報 1(1):13–16。

增田亮一。2003。エダマメの品質（概說）－おいしさに寄与する成分。エダマメ研究会報 1(1):4–9。

Chiba, Y. 1991. Postharvest processing, marketing and quality degradation of vegetable soybean in Japan. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.108–112. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.

Destro, D., Bizeti, H. S., Garcia, L. A. Fonseca, I. Cristina de B., Montalván, R. and Miglioranza, É. 2003. Comparison between the SPD and the SPDS methods for segregating generation advancement in soybean. Brazilian Archives of Biology and Technology 46(4):545–551.

Fushimi, T and R. Masuda. 2001.

2-acetyl-1-pyrroline concentration of the aromatic vegetable soybean “Dadacha-mame”. Second International Vegetable Soybean Conference. p.39–40.

Gai, J. Y. 1991. Heterosis and combining ability in F_1 and F_3 hybrids between soybean cultivars from the PRC. and US. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.272–277. Nanjing Agricultural University.

Ma, R. H. 1991. Development of soybean genetic and breeding research in China. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.284–289. Nanjing Agricultural University.

Ma, R. H. and J. Y. Gai. 1991. Studies on the genetic variability of hybrid generations of soybeans. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.200–207. Nanjing Agricultural University.

Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.92–102. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.

Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2000. Selection for quality traits in vegetable soybean. Procceeding of the Symposium on the Improvement of Breeding and Production Techniques of Legumes, Tea and New Special Crops 2000. p.53–71.

Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2001. Association between protein, oil and sugar in vegetable soybean. Second International Vegetable Soybean Conference. p.157-160. August 10–12. 2001 Tacoma, Washington USA.

Sleper, D. A. and J.G. Shannon. 2003. Role of public and private soybean breeding programs in the development of soybean varieties using biotechnology. AgBio Forum 6(1&2):27–32.

Wu, M. L., K. L. Chou, C. R. Wu, J. K. Chen, and T. C. Huang. 2009. Characterization and the Possible Formation Mechanism of 2-Acetyl-1-Pyrroline in Aromatic Vegetable Soybean (*Glycine max* L.). J. Food Sci.74(5):192–197.

Improvement of Vegetable Soybean Varieties

Kuo-Lung Chou
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The purposes of vegetable soybean cross breeding are to develop new varieties with large pod, high yield, good quality, resistance to stress and mechanical harvesting that were suitable for export as frozen or fresh pod process in Taiwan. "Kaohsiung 12" variety had granted Taiwanese variety rights on Nov. 27, 2014, and had 3 varieties were granted license to processors. The experimental results were summarized as follow during the fall crop of 2013 to the spring crop of 2014: 1) A total of 796 F_1 hybrid seeds were obtained from 8 cross combinations, and were propagated F_1 generation. 2) In the propagation and selection trials, SPD method was applied to propagating F_2-F_6 segregative generations, also 1,364 and 1,582 superior single plants of F_5-F_6 generations were selected in the fall crop of 2013 and the spring crop of 2014, respectively. 3) In the plant-to-row trial, 120 and 100 fixed lines were selected to depend on their performance in the fall crop of 2013 and the spring crop of 2014, respectively. 4) In the first year lines trial, 60 and 20 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 270 tested lines. In the second year lines trial, 15 and 12 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 49 tested lines. In the third year lines trial, 4 and 4 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 24 tested lines. 5) In the regional trials at Kaohsiung and Pingtung areas, KVS2736 lines of non-aroma group was the same graded pod yields as that check variety, Kaohsiung 9 in the fall crop of 2013, and had higher graded pod yields by 43.6% than check variety, Kaohsiung 9 in the spring crop of 2014, respectively. KVA192 lines of aroma group had higher graded pod yields by 27.7% and 15.6% than check variety, Kaohsiung 11 in the fall crop of 2013 and the spring crop of 2014, respectively.

Key words: Aromatic vegetable soybean, Cross breeding, Single pod descend method.